

Gustavo Catalan Ruza¹, Rachel Duarte Moritz²,
Fernando Osni Machado²

Radiografia de tórax de rotina em terapia intensiva: impacto na tomada de decisão

Routine chest radiography in intensive care: impact on decision-making

1. Curso Acadêmico em Medicina, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - Florianópolis (SC), Brasil.

2. Departamento de Clínica Médica, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - Florianópolis (SC), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Verificar a prevalência de alterações clínicas nas radiografias de tórax e sua relação com a tomada de decisões em terapia intensiva.

Métodos: Coorte prospectiva, que envolveu pacientes internados não consecutivamente na unidade de terapia intensiva do Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago, da Universidade Federal de Santa Catarina. Entre os meses de fevereiro e maio de 2011, foram avaliados diariamente os exames de imagem solicitados na unidade de terapia intensiva, sendo divididos conforme a razão de internação, o tipo de exame solicitado, o segmento anatômico estudado e a finalidade da solicitação. Posteriormente, segundo interpretação do médico intensivista, os exames foram divididos segundo alteração detectada e mudança

em conduta médica. A análise estatística foi feita segundo o teste do qui-quadrado.

Resultados: Foram envolvidos 106 pacientes pela amostragem. Foram avaliados 447 exames de imagem, sendo 425 radiografias de tórax em incidência anteroposterior. Obteve-se média de 4,01 radiografias por paciente internado. Dentre as radiografias solicitadas, 79,3% foram interpretadas como normais. Das radiografias alteradas, 35,2% não suscitaram alteração em conduta.

Conclusão: A maioria das radiografias solicitadas e realizadas na unidade de terapia intensiva não apresentou alterações clínicas estatisticamente relevantes, e as que demonstraram alterações não necessariamente propiciaram mudança em conduta.

Descritores: Terapia intensiva; Radiografia torácica; Testes diagnósticos de rotina

INTRODUÇÃO

As unidades de terapia intensiva (UTI), tal qual outros serviços intra-hospitalares, lançam mão de exames de imagem para avaliação diagnóstica complementar dos pacientes admitidos bem como para controle pós-evento agudo, verificação de sondas e cateteres após procedimentos, e controle diário. Como em qualquer especialidade médica, impera-se a ponderação entre os benefícios e os prejuízos ao paciente decorrentes da execução de determinado exame. Mais especificamente, o doente internado em UTI apresenta características especiais, pois, além de estar restrito ao leito, ou seja, incapacitado de assumir posturas que propiciem incidências radiográficas específicas, seu transporte até o serviço de radiologia requer planejamento, recursos humanos e pode gerar um risco adicional.⁽¹⁻³⁾

Para maior aproveitamento dos métodos de imagem, é adequado que haja comparação entre as vantagens e desvantagens do exame a ser solicitado, devendo-se pesar se o resultado do exame irá ou não alterar a conduta médica estabelecida. O triângulo que envolve a solicitação de exames de imagem (e de qualquer ou-

Estudo realizado no Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - Florianópolis (SC), Brasil.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 6 de Abril de 2012
Aceito em 23 de Junho de 2012

Autor correspondente:

Gustavo Catalan Ruza
Centro Municipal de Saúde Walter Hundt
Rua Concórdia, 100 - Centro
CEP: 89885-000 - São Carlos (SC), Brasil
E-mail: gustavo.medufsc@gmail.com

tro tipo) na UTI é composto por: complexidade do quadro clínico, facilidade na realização do exame e subjetividade do médico assistente que solicita um exame por controle rotineiro ou por finalidade acadêmica.⁽⁴⁾ Há um consenso sobre as indicações das radiografias de tórax em UTI, as quais abrangem várias situações.

Em trabalhos que analisaram o número de radiografias de tórax em UTI (que são a maioria dos exames de imagem solicitados), já foi evidenciado que não há uma relação estatística que justifique a realização de radiografias diárias em pacientes críticos, independentemente da gravidade do quadro clínico.⁽⁵⁻¹⁰⁾ Pode-se, então, sugerir que a solicitação de exames deve ser baseada em justificativas clínicas e na possibilidade do resultado gerar alteração na conduta.

Este trabalho visou avaliar a rotina de radiografias de tórax realizadas nos pacientes internados na UTI do Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago, da Universidade Federal de Santa Catarina (HU/UFSC), e também verificar a relevância dos achados na tomada de decisão em terapia intensiva.

MÉTODOS

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSC, foi desenvolvido um estudo de coorte prospectivo entre 31 de janeiro e 13 de maio de 2011, o qual envolveu pacientes internados não consecutivamente e seus respectivos exames de imagem realizados de segunda a domingo, na UTI do HU/UFSC, que, na época, possuía dez leitos e atendia pacientes adultos clínicos e cirúrgicos, exceto vítimas de politrauma e pacientes de pós-operatórios de cirurgias cardíacas. Durante a coleta de dados, de segunda a sexta-feira foram verificados quantos e quais foram os exames de imagem realizados para cada paciente. Não foram coletados exames feitos em fins de semana e feriados; estes foram catalogados no primeiro dia útil subsequente.

Após consentimento dos pacientes ou de seus representantes legais, expresso em termo de consentimento livre e esclarecido, foi identificada a causa da internação na UTI desses pacientes, cujos exames foram catalogados neste estudo. Sequencialmente, essas causas foram separadas em grupos, de acordo com a principal necessidade terapêutica dos pacientes. Esses grupos foram: Grupo 1: necessidade de suporte hemodinâmico; Grupo 2: necessidade de ventilação mecânica; e Grupo 3: necessidade de controle nos pós-operatórios eletivos, que não apresentavam indicação clínica para assistência em UTI, mas tinham indicação por risco cirúrgico. Em relação ao tipo de exame realizado, foram avaliadas: radiografias comuns, tomografias computadorizadas, ressonâncias magnéticas e ultrassonografias. A respeito dos segmentos

anatômicos estudados, as categorias foram: cabeça e pescoço, tórax, abdome e pelve, e membros. Quanto à avaliação da finalidade da solicitação dos exames, esta foi definida como: investigação diagnóstica, controle após realização de procedimento (intubação orotraqueal, traqueostomia, sondagem nasoesofágica ou nasogástrica e punção venosa central), checagem de admissão em UTI, rotina (sem indicação clínica específica) e controle de ventilação mecânica. A indicação foi conferida na ficha-padrão de solicitação de exames do HU/UFSC, no campo "indicação clínica", e alocada nas categorias citadas anteriormente.

Para a distribuição dos exames segundo as alterações detectadas, foi considerado o registro feito, pelo médico assistente, em prontuário, não sendo consultado o laudo radiológico dos exames. As alterações foram colocadas como anormalidades em campos pulmonares e pleuras (consolidações de parênquima, infiltrados, atelectasias, derrames pleurais e pneumotórax) ou alterações em dispositivos (tubos orotraqueais bronco seletivos, sondas acotoveladas e acessos venosos mal posicionados). Também foi criada uma categoria para os exames que não tiveram alteração detectada pelo médico assistente.

Finalmente, os exames de imagem foram classificados segundo a mudança ou a manutenção da conduta médica, com base no resultado encontrado. A mudança de conduta foi avaliada segundo a evolução clínica ou prescrição médica, registradas em prontuário. Essas condutas foram classificadas como farmacológicas (administração de drogas vasoativas ou inotrópicas, ajustes da sedoanalgesia, da terapia antimicrobiana e da hidratação endovenosa) ou ventilatórias (reajustes nos parâmetros de ventilação mecânica). Os exames que não levaram a mudanças na conduta médica foram alocados em um grupo independente.

Para análise estatística, foram utilizados os testes do qui-quadrado e *t* de Student por meio do programa StatCalc.

RESULTADOS

No período do estudo, 173 pacientes estiveram internados na UTI do HU/UFSC. Destes, 67 não foram alocados por terem sido admitidos nos fins de semana e feriados, ou por terem tido tempo de internação menor que 1 dia.

A amostra consistiu-se de 106 pacientes (51,9% do gênero masculino), nos quais foram realizados 447 exames. A tabela 1 mostra as características demográficas e clínicas dos pacientes cujos exames foram avaliados. Os pacientes apresentaram média de idade de 54,4 anos, com variação de 18 a 88 anos (desvio-padrão – DP=17,45). A mortalidade hospitalar foi de 34,9%. Foram a óbito 37 pacientes da presente amostra (média de idade de 61,5 anos); a média de idade dos

pacientes que tiveram alta foi de 50,5 anos ($p=0,001$). Ainda na tabela 1, nota-se que as maiores indicações de internação foram suporte hemodinâmico e ventilação mecânica. Pacientes entre 40 e 60 anos foram a maioria nos tempos de internação. Do total de radiografias, 20,7% foram interpretadas como alteradas, sendo que a menor proporção de achados radiológicos foi entre os pacientes acima de 60 anos de idade (15,3%); pacientes abaixo de 40 anos tiveram o maior percentual de alterações detectadas (28,7%).

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas dos pacientes

Variáveis	N (%)
Sexo masculino	55 (51,9)
Idade	
Menos que 40 anos	21 (19,8)
Entre 40 e 60 anos	44 (41,5)
Mais que 60 anos	41 (38,7)
Necessidade de internação em UTI	
Suporte hemodinâmico	38 (35,8)
Suporte ventilatório	33 (31,1)
Pós-operatórios	28 (26,4)
Outras causas	7 (6,7)
Tempo de internação em UTI	
Menos de 24 horas	29 (27,3)
Entre 2 e 5 dias	42 (39,6)
Entre 6 e 10 dias	14 (13,2)
Mais de 10 dias	21 (19,9)

UTI - unidade de terapia intensiva.

Do total de 447 exames, 425 foram radiografias de tórax em incidência anteroposterior, com o paciente no leito; os 22 restantes foram tomografias computadorizadas de tórax ou crânio, ultrassonografias ou radiografias em outras incidências que não anteroposterior de tórax. Ressonâncias magnéticas não foram solicitadas para os pacientes da amostra. Em razão da maior proporção das radiografias de tórax (cerca de 90% do total de exames), decidiu-se prosseguir com a classificação e a análise estatística para esse tipo de exame.

Partindo do total de radiografias de tórax abordadas no presente estudo, obteve-se uma média de 4,01 radiografias por paciente. A respeito do tempo de internação em UTI,

a maior parte (22,9%) das radiografias foram solicitadas nas primeiras 24 horas, com decréscimo no número de solicitações conforme o dia de internação. A figura 1 apresenta a evolução quantitativa das solicitações de radiografias por dia de internação.

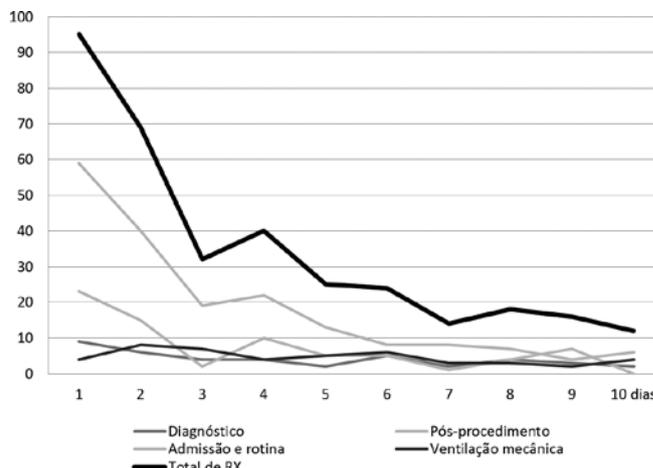


Figura 1 - Evolução das quantidades de radiografias solicitadas, conforme indicação e dia de internação.

Cerca de metade das radiografias solicitadas foi para checagem em admissão e rotina, e as radiografias solicitadas para diagnóstico atingiram 12,7%.

As alterações radiográficas detectadas ou não pelo médico assistente são demonstradas na tabela 2. Do total de radiografias solicitadas para diagnóstico, 68,5% não tiveram alterações detectadas, proporção que apresenta significância estatística em comparação com as radiografias solicitadas para controle de internação ($p<0,05$).

A relação dos dados referentes às mudanças de conduta médica de acordo com as alterações encontradas nas radiografias pode ser observada na tabela 3. Nas radiografias normais, 99,4% não propiciaram mudança em conduta; entre as alteradas, houve mudança de conduta médica em 69,2% das radiografias com alterações pleuropulmonares e em 92,3% dos mal posicionamentos de dispositivos. Houve relação estatística significativa na comparação de condutas entre radio-

Tabela 2 - Proporção de resultados encontrados, segundo indicação clínica

Indicação	Resultados das radiografias solicitadas				Total N(%)	Valor de p
	Radiografias normais N (%)	Alterações pleuropulmonares N (%)	Dispositivos mal posicionados N (%)	Outros N (%)		
Investigação diagnóstica	37 (68,5)	13 (24,1)	4 (7,4)	-	54 (100)	<0,05
Controles de internação						
Após procedimento	77 (81,0)	12 (12,6)	5 (5,3)	1 (1,1)	95 (100)	NS
Admissão e rotina	173 (80,1)	37 (17,1)	3 (1,4)	3 (1,4)	216 (100)	NS
Ventilação mecânica	50 (83,3)	9 (15,0)	1 (1,7)	-	60 (100)	NS
Total	337 (79,3)	71 (16,7)	13 (3,1)	4 (0,9)	425 (100)	

NS - não significativo.

grafias normais e alteradas ($p < 0,001$). Nas categorias de alterações, houve significância nas radiografias que apresentaram alterações pleuropulmonares ($p < 0,05$) e mal posicionamento de dispositivos ($p < 0,05$).

Tabela 3 - Conduta médica segundo alteração radiográfica detectada pelo médico assistente

Resultados	Conduta mantida N (%)	Conduta alterada N (%)	Total	Teste estatístico (Valor de p)
Radiografias normais	335 (99,4)	2 (0,6)	337	<0,001
Radiografias alteradas				
Alterações pleuropulmonares	29 (40,8)	42 (69,2)	71	<0,05
Dispositivos mal posicionados	1 (7,7)	12 (92,3)	13	<0,05
Outros	1 (25)	3 (75)	4	NS
Total	366 (86,1)	59 (13,9)	425	

NS - não significativo.

DISCUSSÃO

A radiografia de tórax compõe, junto dos exames laboratoriais, um arsenal indispensável para a complementação da terapêutica de pacientes críticos. Entretanto, a solicitação indiscriminada de exames, principalmente daqueles justificados somente pela necessidade rotineira, é considerada, por muitos autores, inadequada, o que sugere a suspensão de protocolos diários para a solicitação de exames radiológicos.^(5-7,9-11)

Os aspectos demográficos e clínicos evidenciados neste trabalho desenham a população assistida pelo HU/UFSC, cuja média de idade foi acima dos 50 anos e as internações foram predominantemente clínicas. Maiores médias de idade foram encontradas em trabalhos conduzidos em centros hospitalares europeus^(5,7,10) e norte-americanos,^(6,9) fator que pode estar relacionado a maior expectativa de vida nos países do hemisfério norte.

Neste estudo, pacientes entre 40 e 60 anos foram a maioria dos que tiveram exames envolvidos na amostra, e foi esse grupo que contabilizou maior número de dias de internação em UTI; entretanto, doentes com mais de 60 anos foram a maioria entre os que permaneceram internados por 2 a 5 dias. Os doentes entre 40 e 60 anos foram aqueles que tiveram mais exames radiológicos de tórax solicitados. Pacientes com faixa etária menor tiveram uma taxa de mortalidade hospitalar significativamente menor. Pode-se deduzir que tenham sido solicitados menos exames aos pacientes mais jovens porque eles permaneceram menos tempo na UTI. Já no caso dos idosos, podem ter sido solicitados menos exames porque, além desses pacientes permanecerem menos tempo no setor, supõe-se que eles apresentam quadro clínico de admissão mais grave (ressalta-se que se trata de uma suposição, já que

não foram avaliados escores de gravidade, como o *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* - APACHE), que tenham evoluído para óbito antes dos demais, ou que tenham recebido alta para cuidados paliativos nas enfermarias.

Foi constatado também que a maioria dos exames radiográficos foi solicitada nos primeiros 5 dias de internação em UTI. Pode-se deduzir que, nesse período, houve maior dúvida diagnóstica e que, após 5 dias de internação, o paciente tornou-se “cronicamente crítico”, necessitando menor investigação. Ressalta-se que esta também é uma suposição, já que não foi avaliado o *Sepsis Related Organ Failure Assessment* (SOFA) dos pacientes. Não foram encontrados, nos trabalhos revisados, dados que permitissem uma melhor discussão destes resultados.

Neste trabalho, constatou-se que a maioria de exames radiológicos realizada foi de radiografias de tórax. Possivelmente devido à maior facilidade na execução e na obtenção do filme após o exame, pela rapidez entre o tempo de solicitação e o resultado, e pelo baixo custo.⁽¹²⁾ Os exames foram todos efetuados em incidência anteroposterior, que, embora não seja o padrão-ouro para avaliação dos campos pulmonares, pode ser realizado em pacientes graves, acamados e internados em UTI.⁽¹⁾

Os resultados dos exames catalogados nesta pesquisa apontaram que a maior proporção de radiografias alteradas foi solicitada para investigação diagnóstica, na admissão da UTI. Os exames solicitados no decorrer da internação, com a finalidade de controle, foram, em grande parte, considerados normais. Trabalhos que compararam conjuntos de radiografias solicitadas por rotina diária e por justificativa clínica mostraram relevante aumento da proporção de alterações detectadas nas radiografias solicitadas, conforme demanda clínica.^(9,10) Pode-se deduzir que exames normais após a realização de procedimentos indicaram ter havido uma técnica adequada nesses procedimentos. Graat et al.^(5,7) indicaram que a maior proporção de alterações detectadas em radiografias solicitadas sob demanda clínica, referentes a dispositivos mal posicionados, deve-se não a erros de técnica, mas à redução total da amostra. Merece também destaque o fato de que a qualidade dos exames radiológicos em UTI pode não ser muito boa. Lucchesi et al.⁽¹⁾ explicaram que a má qualidade é em razão da incidência do paciente no leito, de menores distâncias entre o filme e o foco de imagem, de possíveis deficiências técnicas dos aparelhos móveis e de problemas na revelação dos filmes.

É interessante apontar que, tanto para as radiografias consideradas normais quanto para a maioria das consideradas alteradas, não houve mudança de conduta farmacológica ou ventilatória, após a avaliação das mesmas. Graat et al.⁽⁵⁾ demonstraram que, após o abandono de protocolo diário de radiografias torácicas, houve aumento do percentual de

mudança terapêutica baseada na radiografia. Krivopal et al.⁽⁹⁾ demonstraram o mesmo, mas por meio da separação de pacientes em grupos distintos e simultâneos. Em concordância com esta pesquisa, outros trabalhos mostram a predominância de medidas não farmacológicas e não ventilatórias (ajuste mecânico de acessos venosos, tubos orotraqueais e sondas) nas intervenções pós-exame radiográfico.^(6,10)

A gravidade clínica dos pacientes críticos, associada à necessidade de procedimentos invasivos e de assistência ventilatória invasiva, leva à necessidade de uma vigilância diferenciada nesses pacientes. Pneumonias associadas à ventilação mecânica podem ser mais dificilmente avaliadas e necessitam de uma série de dados clínicos para que o diagnóstico seja firmado. Nesses casos, as radiografias de tórax não apresentam boa especificidade,^(13,14) podendo apenas auxiliar, pois não são essenciais na avaliação da gravidade dos quadros.⁽¹⁵⁻¹⁷⁾

A UTI do HU/UFSC não tem como diretriz a realização de radiografias diárias em seus pacientes, mesmo naqueles submetidos a procedimentos invasivos. Ressalta-se que, sendo este um hospital-escola, tanto para graduação em medicina quanto para residência médica, seria esperada maior quantidade de exames solicitados para fins acadêmicos e para melhor consolidação de condutas.⁽⁴⁾ Entretanto, a literatura médica indica que tal conduta não apresenta valor clínico suficientemente importante para ser justificada, e a transição de solicitações de radiografias diárias para solicitação sob demanda clínica não acarreta maior mortalidade ou maior tempo em UTI.⁽⁷⁾ Nessa mesma UTI, um estudo prévio apontou que a maior parte dos exames bioquímicos solicitados não possui relação com prognóstico ou relevância na alteração de medidas.⁽⁴⁾ Uma vez que exames complementares figuram como a terceira maior fonte de gastos em UTI,⁽¹⁸⁾ incluindo provas laboratoriais e exames de imagem, alternativas viáveis e medidas simples devem ser procuradas para otimizar o orçamento, o tempo e a assistência médica. Dados da literatura recomendam a adoção de exames complementares que tenham maior fidelidade e sejam mais rápidos,⁽¹⁹⁻²³⁾ e de condutas⁽²⁴⁻²⁶⁾ que evitem a solicitação rotineira das radiografias de tórax.

Aponta-se como limitação deste trabalho o baixo número de exames avaliados. Uma justificativa é o baixo número de pacientes incluídos no período de amostragem. Outro fator que merece explicação é a diferença entre o número de pacientes internados no período proposto (173) e os que foram incluídos na amostragem (106), de maneira não consecutiva. Essa diferença pode ter ocorrido devido ao perfil dos pacientes internados no setor. Muitos são transferidos de outros hospitais e alguns permanecem menos de 24 horas internados na UTI. Outro fator negativo foi a não inclusão, no grupo de condutas médicas, de ações como manobras fisioterápicas, e

de tração de tubos e de acessos para melhor posicionamento. Merece destaque o fato de que, no serviço analisado, não são solicitados pareceres oficiais de médicos radiologistas, os quais permitiriam maior segurança na adoção de condutas, apesar de Chambliss et al. demonstrarem concordância significativa entre a interpretação de radiografias por radiologistas e pediatras intensivistas.⁽⁸⁾

CONCLUSÃO

A maioria das radiografias de tórax realizadas em pacientes críticos internados na UTI não apresentou alterações clínicas e a maior parte das radiografias consideradas anormais pelo médico intensivista não levou a alterações na conduta clínica.

Contribuição dos autores: Gustavo Catalan Ruza conduziu a coleta de dados, compôs e redigiu os textos preliminares do artigo; Rachel Duarte Moritz contribuiu na revisão textual, análises estatísticas e formulação das conclusões; Fernando Osni Machado contribuiu com a metodologia da pesquisa e interpretação dos dados coletados.

ABSTRACT

Objective: This study determined the prevalence of clinical abnormalities in chest radiographs and its relationship with decision-making in intensive care.

Methods: This prospective cohort study involved nonconsecutive patients who were admitted to the intensive care unit at the Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago of the Universidade Federal de Santa Catarina. Imaging tests in the intensive care unit (ICU) were assessed daily between February and May 2011 and divided according to the reason for hospitalization, the type of test requested, anatomical segment under assessment and the purpose of the request. The imaging tests were interpreted by intensivists and subsequently divided according to the detected abnormalities and changes in medical care. The chi-squared test was used for statistical analysis.

Results: The study sample included 106 patients. A total of 447 imaging tests were assessed, 425 of which were anteroposterior chest radiographs. An average of 4.01 radiographs per patient was obtained. Among the requested radiographs, 79.3% were normal, and 35.2% of abnormal radiographs did not prompt changes in medical care.

Conclusion: Most of the radiographs performed in the intensive care unit exhibited no statistically significant clinical alterations, and the radiographs that revealed abnormalities did not necessarily lead to changes in medical care.

Keywords: Intensive care; Chest radiography; Routine diagnostic tests

REFERÊNCIAS

1. Lucchesi FR, Taketani G, Elias Júnior J, Trad CS. O papel da radiologia na Unidade de Terapia Intensiva. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 1998;31(4):517-31.
2. Waydhas C. Intra-hospital transport of critically ill patients. *Crit Care*. 1999;3(5):R83-9.
3. Japiassú AM. Transporte intra-hospitalar de pacientes graves. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2005;17(3):217-20.
4. Machado FO, Silva FS, Argente JS, Moritz RD. Avaliação da necessidade da solicitação de exames complementares para pacientes internados em unidade de terapia intensiva de hospital universitário. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(4):385-9.
5. Graat ME, Kröner A, Spronk PE, Korevaar JC, Stoker J, Vroom MB, et al. Elimination of daily routine chest radiographs in a mixed medical-surgical intensive care unit. *Intensive Care Med*. 2007;33(4):639-44.
6. Chahine-Malus N, Stewart T, Lapinsky SE, Marras T, Dancey D, Leung R, et al. Utility of routine chest radiographs in a medical-surgical intensive care unit: a quality assurance survey. *Crit Care*. 2001;5(5):271-5.
7. Graat ME, Choi C, Wolthuis EK, Korevaar JC, Spronk PE, Stoker J, et al. The clinical value of daily routine chest radiographs in a mixed medical-surgical intensive care unit is low. *Crit Care*. 2005;10(1):R11.
8. Chambliss CR, Petrillo T, Lesnick BL, Sullivan K. Do pediatric intensivists and radiologists concur on the interpretation of chest radiographs? *Crit Care*. 1998;2(2):67-72.
9. Krivopal M, Shlobin OA, Schwartzstein RM. Utility of daily routine portable chest radiographs in mechanically ventilated patients in the medical ICU. *Chest*. 2003;123(5):1607-14.
10. Hendrikse KA, Gratama JW, Hove W, Rommes JH, Schultz MJ, Spronk PE. Low value of routine chest radiographs in a mixed medical-surgical ICU. *Chest*. 2007;132(3):823-8.
11. Hejblum C, loos V, Vibert JF, Böelle PY, Chalumeau-Lemoine L, Chouaid C, et al. A web-based Delphi study on the indications of chest radiographs for patients in ICUs. *Chest*. 2007;133(5):1107-12.
12. Osibote AO. Avaliação das doses de radiação em pacientes adultos e pediátricos em exames de radiodiagnóstico [tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2006.
13. Rea-Neto A, Youssef NC, Tucho F, Brunkhorst F, Ranieri VM, Reinhart K, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of the literature. *Crit Care*. 2008;12(2):R56.
14. Torres A, Valencia M. Does ventilator-associated tracheobronchitis need antibiotic treatment? *Crit Care*. 2005;9(3):255-6.
15. Niël-Weise BS, Gastmeier P, Kola A, Vonberg RP, Wille JC, van den Broek PJ; Bed Head Elevation Study Group. An evidence-based recommendation on bed head elevation for mechanically ventilated patients. *Crit Care*. 2011;15(2):R111.
16. Rello J. Demographics, guidelines, and clinical experience in severe community-acquired pneumonia. *Crit Care*. 2008;12 Suppl 6:S2.
17. Fang WF, Yang KY, Wu CL, Yu CJ, Chen CW, Tu CY, et al. Application and comparison of scoring indices to predict outcomes in patients with healthcare-associated pneumonia. *Crit Care*. 2011;15(1):R32.
18. Moerer O, Plock E, Mgbor U, Schmid A, Schneider H, Wischnewsky MB, et al. A German national prevalence study on the cost of intensive care: an evaluation from 51 intensive care units. *Crit Care*. 2007;11(3):R69.
19. Bouhemad B, Zhang M, Lu Q, Rouby JJ. Clinical review: Bedside lung ultrasound in critical care practice. *Crit Care*. 2007;11(1):205. Review.
20. Karabinis A, Saranteas T, Karakitsos D, Lichtenstein D, Poularas J, Yang C, et al. The 'cardiac-lung mass' artifact: an echocardiographic sign of lung atelectasis and/or pleural effusion. *Crit Care*. 2008;12(5):R122.
21. Zhang M, Liu ZH, Yang JX, Gan JX, Xu SW, You XD, et al. Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Crit Care*. 2006;10(4):R112.
22. Caille V, Amiel JB, Charron C, Belliard G, Vieillard-Baron A, Vignon P. Echocardiography: a help in the weaning process. *Crit Care*. 2010;14(3):R120.
23. Rajajee V, Fletcher JJ, Rochlen LR, Jacobs TL. Real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy: a feasibility study. *Crit Care*. 2011;15(1):R67.
24. Zick G, Frerichs A, Ahrens M, Schniewind B, Elke G, Schädler D, et al. A new technique for bedside placement of enteral feeding tubes: a prospective cohort study. *Crit Care*. 2011;15(1):R8.
25. Lev S, Glickman YA, Kagan I, Dahan D, Cohen J, Grinev M, et al. Changes in regional distribution of lung sounds as a function of positive end-expiratory pressure. *Crit Care*. 2009;13(3):R66.
26. Dellinger RP, Jean S, Cinel I, Tay C, Rajanala S, Glickman YA, et al. Regional distribution of acoustic-based lung vibration as a function of mechanical ventilation mode. *Crit Care*. 2007;11(1):R26.